

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-065264
(43)Date of publication of application : 08.03.1996

(51)Int.CI.

H04J 13/04
H04Q 7/36
H04Q 7/38
H04L 27/18

(21)Application number : 06-193347

(71)Applicant : NIPPON MOTOROLA LTD

(22)Date of filing : 17.08.1994

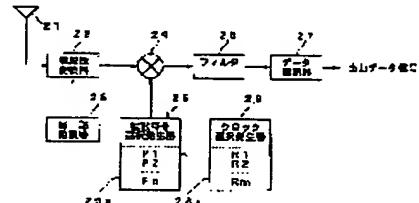
(72)Inventor : IKEDA SATORU
OOSHIMA HITOSHI
SUGAMURA YASUO

(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR COMMUNICATION FOR CDMA SYSTEM USING SPREAD SPECTRUM MODULATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To extract a data signal from a desired transmitting station out of received signals by changing the chip rate of a second spread code signal into the same rate as the chip rate of the first spread code signal of the desired transmitting station at a receiving station.

CONSTITUTION: The reception system of the CDMA type communication system uses BPSK(binary phase shift keying) as a spread modulation stem. Spread demodulation is performed by multiplying the spread code signal generated by a spread code selection generator 25 to the received signal of which the frequency is converted by a frequency converter 22. Further, a clock selection generator 28 of a means for generating a clock signal is constituted. Then, even when the chip rate of the first spread code signal on the side of the transmitting station is different, at the receiving station, the chip rate of the second spread code signal is changed into the same rate as the chip rate of the first spread code signal of the desired transmitting station so that the data signal from the desired transmitting station can be extracted out of the received signals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.01.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-65264

(43)公開日 平成8年(1996)3月8日

(51)Int.Cl.
H 04 J 13/04
H 04 Q 7/36
7/38

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 J 13/00
H 04 B 7/26 105 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-193347

(22)出願日

平成6年(1994)8月17日

(71)出願人 000230308

日本モトローラ株式会社

東京都港区南麻布3丁目20番1号

(72)発明者 池田 哲

東京都港区南麻布3丁目20番1号日本モト
ローラ株式会社内

(72)発明者 大島 等志

東京都港区南麻布3丁目20番1号日本モト
ローラ株式会社内

(72)発明者 菅村 保夫

東京都港区南麻布3丁目20番1号日本モト
ローラ株式会社内

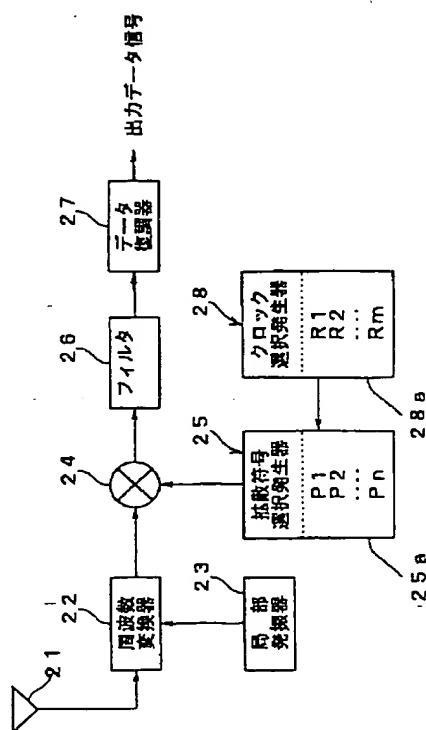
(74)代理人 弁理士 藤村 元彦

(54)【発明の名称】スペクトル拡散変調を用いたCDMA方式の通信方法及び通信装置

(57)【要約】

【目的】拡散帯域の更なる拡大又はデータ伝送速度の低下を招くことなく単位帯域内のユーザ数を増やすことができるスペクトル拡散変調を用いたCDMA方式の通信方法及び通信装置を提供する。

【構成】複数の送信局各々で拡散変調のための第1拡散符号信号のチップレートを互いに異ならせ、受信局では拡散復調のための第2拡散符号信号のチップレートを所望の送信局の第1拡散符号信号のチップレートと同一レートに変化させることにより、複数の送信局各々で同一の符号列の第1拡散符号信号が用いられても、受信信号の中から所望の送信局からのデータ信号を抽出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の送信局では複数ビットの符号列からなる第1拡散符号信号を発生し、前記第1拡散符号信号に応じて送信すべきデータ信号に対しスペクトル拡散変調を施して送信信号を生成し、

受信局では前記第1拡散符号信号と同一の符号列からなる第2拡散符号信号を発生し、前記送信信号を受信して得た受信信号に対し前記第2拡散符号信号に応じてスペクトル拡散復調を施して前記複数の送信局のうちの所望の送信局のデータ信号を復元するスペクトル拡散変調を用いたCDMA(符号分割多元接続)方式の通信方法であって、

前記複数の送信局各々について前記第1拡散符号信号の発生速度が互いに異なり、前記第2拡散符号信号の発生速度は前記所望の局の前記第1拡散符号信号の発生速度に等しくなされていることを特徴とする通信方法。

【請求項 2】 前記受信局では前記第2拡散符号信号の複数の互いに異なる発生速度をデータとして予め記憶し、その記憶したデータの中から選択的に1の発生速度データを読み出してその読み出した前記1の発生速度データに応じて前記第2拡散符号信号を発生することを特徴とする請求項1記載の通信方法。

【請求項 3】 前記第1拡散符号信号の発生速度は前記複数の送信局各々で定められた速度に固定されていることを特徴とする請求項1記載の通信方法。

【請求項 4】 セルを用いた通信システムにおいて互いに隣接するセル間の送信局では互いに異なる符号列の前記第1拡散符号信号を発生するようにされ、同一セル内の前記複数の送信局では同一の符号列の前記第1拡散符号信号を互いに異なる発生速度で発生することを特徴とする請求項1記載の通信方法。

【請求項 5】 セルを用いた通信システムにおいて互いに隣接するセル間の前記複数の送信局では互いに異なる発生速度で前記第1拡散符号信号を発生するようにされ、同一セル内の送信局では互いに異なる符号列の前記第1拡散符号信号を同一の発生速度で発生することを特徴とする請求項1記載の通信方法。

【請求項 6】 セルを用いた通信システムにおいて前記第1拡散符号信号の発生速度は基地局と移動局とで互いに異なる速度に設定していることを特徴とする請求項1記載の通信方法。

【請求項 7】 送信時に複数ビットの符号列からなる第1拡散符号信号を発生する第1拡散符号発生手段と、前記第1拡散符号信号に応じて送信すべきデータ信号に対しスペクトル拡散変調を施して送信信号を生成する手段と、前記第1拡散符号信号と同一の符号列からなる第2拡散符号信号を発生する第2拡散符号発生手段と、受信時に送信信号を受信して得た受信信号に対し前記第2拡散符号信号に応じてスペクトル拡散復調を施してデータ信号を復元する手段とを備えたスペクトル拡散変調を用

いたCDMA方式の通信装置であって、前記第2拡散符号発生手段は前記第2拡散符号信号の発生速度を可変にしたことを特徴とする通信装置。

【請求項 8】 前記第2拡散符号発生手段は前記第2拡散符号信号の複数の互いに異なる発生速度をデータとして予め記憶した第1メモリと、前記第1メモリに記憶したデータの中から選択的に1の発生速度データを読み出してその読み出した前記1の発生速度データに応じたクロック信号を発生するクロック発生手段と、前記第2拡散符号信号の複数の互いに異なる符号列をデータとして予め記憶した第2メモリと、前記第2メモリに記憶したデータの中から選択的に1の符号列データを読み出してその読み出した前記1の符号列データに応じた前記第2拡散符号信号を前記クロック信号に同期して発生する信号発生手段とを有することを特徴とする請求項7記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スペクトル拡散変調を用いたCDMA(Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続)方式の通信方法及び通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線通信局の増加に伴い、雑音や干渉に強いスペクトル拡散変調方式が注目されている。スペクトル拡散変調方式は、PSK, QAM等の通常のデータ変調を施した信号に、更に拡散符号と呼ばれる高速な符号列で変調をかけてスペクトルの帯域を故意に広げる方式であり、大きく分類すると直接拡散(DS: Direct Sequence)方式と周波数ホッピング(FH: Frequency Hopping)方式とに分けられる。ここではDS方式の通信システムにおける送信系及び受信系について図1～図5を参照しつつ説明する。

【0003】 送信系においては図1に示すように、デジタル音声信号等の入力データ信号はデータ変調器1にてデータ変調を施した後、拡散変調器2に供給され、そこで既にシステムによって割り当てられた複数ビットからなる拡散符号列を示す拡散符号信号P1により拡散変調される。拡散符号信号P1は拡散符号発生器3から発生され、拡散符号信号P1のビット単位の発生タイミングを定めるクロック信号はクロック発生器4において発生される。その拡散符号信号P1の発生速度、すなわちクロック信号のタイミングはデータ速度よりもはるかに高速であり、これによって変調された信号の帯域は広がる。拡散符号信号の発生速度はチップレートと呼ばれ、その2倍が拡散帯域になっている。拡散帯域はデータ帯域の数10～100倍程度に選ばれるのが普通である。この拡散された信号は局部発振器5からの搬送波信号により周波数変換器6にて周波数変換されることにより無線周波数の送信信号となり、アンテナ7から送出され

る。

【0004】図2及び図3は上記の送信系の各部の信号の波形及びスペクトルを示している。図2においては、(a)がデータ変調後の入力データ信号波形であり、(b)が拡散符号発生器3から発せられた拡散符号信号波形であり、(c)が拡散変調後の信号であり、(d)が搬送波信号波形である。また、図3においては、(a)が入力データ信号のスペクトルであり、(b)が拡散符号信号のスペクトルであり、(c)が拡散変調後の信号のスペクトルであり、(d)が搬送波信号のスペクトルであり、(e)が送信信号のスペクトルである。

【0005】データ帯域と拡散帯域の比、すなわちデータ速度とチップレートとの比は処理利得と呼ばれ、受信系の動作説明で後述するように、これが大きいほど干渉除去能力が大きい。受信系において受信する受信信号には図4(a)のスペクトルに示すように、受信しようとする送信局の送信信号A以外に他局からの送信信号B、C及び広帯域干渉信号D、更に狭帯域干渉信号Eが含まれているとする。受信信号は図5に示すようにアンテナ10から受け入れられた後、局部発振器12からの搬送波信号により周波数変換器11にてこれらをまとめて基底帯域に周波数変換される。周波数変換された受信信号(図4(b))は次段の拡散復調器15において拡散変調信号の復調処理が行なわれる。この復調処理は逆拡散と呼ばれる。受信系では通信する可能性のあるすべての相手局の拡散符号をデータとしてメモリ13aに内部に備えた拡散符号選択発生器13が設けられている。拡散符号選択発生器13ではメモリ13aに記憶された複数の拡散符号の中から受信しようとする送信局と同一の拡散符号、例えば図2(d)及び図3(d)で示した拡散符号と同一のP1を選択してクロック信号に同期して拡散符号信号として出力する。クロック信号はクロック発生器14から発生され、その周波数はクロック発生器14のクロック信号の周波数と同一である。選択出力された拡散符号信号は拡散復調器15に供給されて周波数変換された受信信号に対して逆拡散させる。

【0006】逆拡散により図4(c)に示すように信号Aは元の狭帯域信号に戻るが、他の局からの広帯域信号B、Cは拡散変調時とは異なる拡散符号信号で再び拡散変調されたことになりほとんど広帯域のままである。広帯域干渉信号Dは拡散変調されたことになり広帯域のままである。狭帯域干渉信号Eは新たに拡散変調されたことになり、拡散符号の帯域まで広がってしまう。このよう逆拡散に用いた拡散符号信号と同じ符号信号で拡散された信号のみを狭帯域信号に戻らせることができる。これらの拡散復調器15から出力された信号を、データ帯域のみを通過させるフィルタ16に供給することにより、図4(d)に示すように狭帯域信号に戻った所望信号を取り出すことができる。これをデータ復調器17において復調すればもとのデータ信号が得られる。他局か

らの送信信号及び干渉信号についての受信信号は、フィルタ16の通過帯域外のスペクトルが失われるため拡散帯域との比の分だけ小さくなる。従ってS/Nは、処理利得だけ改善される。

【0007】拡散変調方式としては、2値位相シフトキーイング(BPSK)がよく用いられる。更にデータ変調方式にもBPSKを用いた場合には、データ信号及び拡散符号信号中の“0”は“-1”に変換される。データ変調では、この変換以外の処理はない。拡散変調器2は拡散符号信号とデータ信号とを乗算する乗算器からなり、拡散復調器15は拡散符号信号と受信信号とを乗算する乗算器から構成される。拡散変調がBPSKの場合には、受信局で再び送信局と同一の拡散符号信号を用いて拡散変調を行なうことにより拡散復調が行なわれる。なぜなら同一の拡散符号信号を用いてBPSKを2回行なうことは何もしないことと同じなので、BPSK変調は同時にBPSK復調にもなっているからである。

【0008】拡散符号信号には自己相關関数のピークが鋭く、相互相關係数が小さいというランダムな性質が要求される。この性質を持つ理想的な符号信号は無限大の長さを持つ雑音符号信号であるが、実用上からは有限長の繰り返しであるM系列、ゴールド符号等に代表される疑似雑音(PN)符号信号が用いられる。図6及び図7にこれらの符号信号の自己相關関数及び相互相關関数の例を示す。一定の長さの符号信号のうちこのような性質を持つものは有限個であり、このような拡散符号信号が図8に示すように各ユーザ(各局)に各々割り当てられる。図8においてfcは搬送波信号の中心周波数、P1、P2、……、Pnは互いに異なる拡散符号信号、Rはそのチップレートである。

【0009】以上は周波数的観点からの信号の流れであるが、逆拡散とそれに続くフィルタの処理は、実際には乗算と積分(又は加算)の処理であり、時間的観点からは拡散符号信号の周期で相關係数を計算していることになる。これらはまとめてマッチドフィルタと呼ばれ、その実現方法はコンボルバを利用したアナログ方式やデジタル方式で数値的に計算するものなど様々である。受信信号中で、受信局の拡散符号信号と同一符号信号によって拡散変調された信号は、自己相關関数のピークが大きいので出力が大きく、異なる符号によって拡散変調された信号については相互相關係数が小さいのでその出力は小さくなる。すなわち、拡散符号信号の相關特性が所望信号と不要信号を識別する能力をもたらしている。逆に言えば、拡散符号信号の相關特性によって所望信号と不要信号の識別能力が左右されるのである。このように拡散符号信号は、ユーザIDの役割もしている。

【0010】以上の動作説明からも分かるとおり、スペクトル拡散変調方式は次のような利点を有する。

(1) 異なる拡散符号信号を用いることにより、複数の送信局が同一の周波数帯を同一の時間に用いることが

可能である。

(2) 干渉（混信や、マルチパスフェージング、故意の妨害など）に対する耐性が強い。

【0011】(3) スペクトル密度が小さいので、既存の狭帯域通信へ与える妨害の程度が小さい。

(4) 雑音よりスペクトル密度が小さい状況でも通信が可能であり、通信の秘匿性がある。

(5) 送信局で使用した拡散符号信号が未知の場合には秘話性がある。

【0012】通信システムにおいて、上記の(1)の利点を用いた多元接続方式は符号分割多元接続(CDMA)方式と呼ばれ、周波数分割多元接続(FDMA)方式、時間分割多元接続(TDMA)方式に次ぐ第3の多重化方式である。FDMA方式は図9に示すように所定の周波数帯内をいくつもに分割し、複数のユーザを互いに異なる周波数軸に分配することで共存させている。TDMA方式では図10に示すように同一の周波数帯域内でユーザ毎に使用する時間を区切って、複数のユーザを時間軸上に分散させることで共存させている。CDMA方式では図11に示すように第3の軸として符号軸を設け、所定の同一周波数帯域を同一時間でも複数のユーザが通信することを可能にしている。

【0013】通信システムとしてセルラ電話システムにおいてFDMA方式を適用した場合の互いに隣接する複数のセル内の配置を図1.2に示し、CDMA方式を適用した場合の互いに隣接する複数のセル内の配置を図1.3に示す。FDMA方式では、隣接するセル間の干渉を避けるためこれらに異なる周波数を割り当てるべく、少なくとも7つの周波数帯(中心周波数f₁～f₇)が必要である。これを更にチャネルCH1, CH2, ……に分割しユーザに割り当てることが行なわれる。CDMA方式では周波数で分割する必要がないので、全てのセルで同一の周波数帯(中心周波数f)を用いることができる。ユーザには互いに異なるPN符号P₁, P₂……, P₂₃を割り当てて、互いに干渉しないようにしている。CDMA方式のセルラ電話システムでは、従来のFDMA方式又はTDMA方式を利用したセルラ電話システムに比べて周波数利用効率の改善が図られる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のCDMA方式の通信システムの受信局においては、通信相手局以外の局の送信信号及び干渉信号についての受信信号は逆拡散によっても広帯域信号のままであるので、フィルタによって通過帯域外のこれら不要信号のスペクトルを除去することによって、狭帯域所望信号を取り出しているが、実際には通過帯域内にも不要信号のスペクトルは含まれており、これによりS/Nの劣化が生じている。ユーザ数が増えるほどS/Nの劣化は大きくなり、このS/Nの許容最低値によってユーザ数は制限される。周波数を有效地に利用するためには、単位帯域内の

ユーザ数をできるだけ多く取る必要がある。許容ユーザ数を増やすためには、従来のCDMA方式では拡散帯域を更に拡大(チップレートを更に大きく)し、通信相手局以外の局の送信信号のスペクトル密度を小さくすることが考えられるが、そうすると更に広い帯域が必要となるので、ユーザ数が増えても周波数の有効利用にはならないという欠点がある。また、データの変調及び復調に生ずる所要S/Nの小さい変調方式を用いることも考えられるが、所要S/Nの小さい変調方式は一般的にデータ伝送速度が小さいので、ユーザ数が増えてもデータ伝送量は減少するという欠点がある。

【0015】そこで、本発明の目的は、拡散帯域の更なる拡大又はデータ伝送速度の低下を招くことなく単位帯域内のユーザ数を増やすことができるスペクトル拡散変調を用いたCDMA方式の通信方法及び通信装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の通信方法は、複数の送信局では複数ビットの符号列からなる第1拡散符号信号を発生し、第1拡散符号信号に応じて送信すべきデータ信号に対しスペクトル拡散変調を施して送信信号を生成し、受信局では第1拡散符号信号と同一の符号列からなる第2拡散符号信号を発生し、送信信号を受信して得た受信信号に対し第2拡散符号信号に応じてスペクトル拡散復調を施して複数の送信局のうちの所望の送信局のデータ信号を復元するスペクトル拡散変調を用いたCDMA方式の通信方法であって、複数の送信局各々について第1拡散符号信号のチップレートが互いに異なり、第2拡散符号信号のチップレートは所望の局の第1拡散符号信号のチップレートに等しくなされていることを特徴としている。

【0017】本発明の通信装置は、送信時に複数ビットの符号列からなる第1拡散符号信号を発生する第1拡散符号発生手段と、第1拡散符号信号に応じて送信すべきデータ信号に対しスペクトル拡散変調を施して送信信号を生成する手段と、第1拡散符号信号と同一の符号列からなる第2拡散符号信号を発生する第2拡散符号発生手段と、受信時に送信信号を受信して得た受信信号に対し第2拡散符号信号に応じてスペクトル拡散復調を施してデータ信号を復元する手段とを備えたスペクトル拡散変調を用いたCDMA方式の通信装置であって、第2拡散符号発生手段が第2拡散符号信号のチップレートを可変にしたことの特徴としている。

【0018】

【作用】本発明によれば、複数の送信局各々で同一の符号列の第1拡散符号信号が発生され、それに応じてデータ信号にスペクトル拡散変調を施して送信信号が生成されても、第1拡散符号信号のチップレートが互いに異なるので、受信局では第2拡散符号信号のチップレートを所望の送信局の第1拡散符号信号のチップレートと同一

レートに変化させることにより、受信信号の中から所望の送信局からのデータ信号を抽出することができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図14に示した本発明によるCDMA方式の通信システムの受信系は、拡散変調方式としてBPSKを用いている。この受信系においては、アンテナ21で受信された受信信号は周波数変換器22に供給される。周波数変換器22は受信信号を局部発振器23から発せられた搬送波信号によって基底帯域に周波数変換する。周波数変換器22の出力信号は乗算器からなる拡散復調器24に供給される。拡散復調器24には上記した拡散符号選択発生器13と同様の構成の拡散符号選択発生器25が設けられている。周波数変換器22において周波数変換された受信信号に拡散符号選択発生器25から発生された拡散符号信号が乗算されることにより拡散復調が行なわれる。拡散復調器24により拡散復調された信号はフィルタ26によりデータ帯域のみの狭帯域信号となり、狭帯域信号はデータ復調器27においてデータ復調されて元のデータ信号となる。なお、拡散復調器24及びフィルタ26がマッチドフィルタを構成している。

【0020】以上の構成は図5に示した構成を単にBPSKを用いた構成としただけである。本発明によれば、更に、クロック信号を発生する手段がクロック選択発生器28から構成されている。クロック選択発生器28は複数(m個)の互いに異なるチップレートR1~Rmデータとして記憶したメモリ28aを有している。クロック選択発生器28においては、このチップレートR1~Rmの中から1のチップレートが選択的に読み出され、その1のチップレートのクロック信号が拡散符号選択発生器25に対して発生される。拡散符号選択発生器25においては、メモリ25aに記憶された複数(n個)の拡散符号P1~Pnの中から1の拡散符号が選択的にクロック信号に同期して拡散符号信号として読み出され、その拡散符号信号が拡散復調器24に対して出力される。拡散符号選択発生器25及びクロック選択発生器28は制御回路(図示せず)からの選択指令に応じて定まる1の拡散符号及び1のチップレートを選択する。

【0021】また、同一の拡散符号を示す拡散符号信号を発生する場合でも、チップレートR1~Rmの中から1つのチップレートの選択により発生するクロック信号に応じて拡散符号信号の周期が異なることになる。よって、フィルタ26において相関の計算に用いる拡散符号信号の長さは図15に示すようにチップレートR1~Rmに応じて拡張符号信号の周期単位で定められている。

【0022】かかる構成においては、局毎に送信系の拡散変調に用いる拡散符号及びチップレートが予め定められている。すなわち、図1に示した送信系において、拡散符号発生器3から出力される拡散符号信号が示す拡散

符号列及びクロック発生器4から発生されるクロック信号の周波数が局毎に予め定められている。受信局において受信しようとする送信局と同一の拡散符号及びチップレートが選択されるならば、拡散復調器24において復調された信号からその送信局が送信した狭帯域信号を含む信号が得られることになる。フィルタ26は相関の計算により狭帯域信号に対しては自己相関関数のピークが発生するので狭帯域信号をそのまま出力する。

【0023】ところが、受信局と送信局と間において拡散符号が異なる場合にはその送信局からの送信信号を受信した受信局の拡散復調器24の復調出力信号中では広帯域信号となる。フィルタ26は相関の計算により広帯域信号に対しては相互相関係数が小さいため広帯域信号をそのまま出力しない。また、受信局と送信局と間において拡散符号が同一でもチップレートが異なる場合にはその送信局からの送信信号を受信した受信局の拡散復調器24において復調タイミングが合わないのでその復調出力信号中では広帯域信号となる。フィルタ26は相関の計算により自己相関関数のピークが発生することなく広帯域信号に対しては相互相関係数が小さいため広帯域信号をそのまま出力しない。

【0024】更に、受信局と送信局と間において拡散符号及びチップレートが共に異なる場合にはその送信局からの送信信号を受信した受信局の拡散復調器24の出力信号中では広帯域信号として得られるので、広帯域信号はフィルタ26によって除去されてそのまま出力されない。以上の説明のように本発明によれば、受信局は拡散符号の種類のみならずチップレートによっても受信すべき局からの送信信号を受信した信号の中から分離抽出することができるので、拡散符号が同一であってもチップレート数だけのユーザが同一の周波数帯域内に通信を行なうことが可能となる。よって、図16に示すように、拡散変調を行うために所定のビット長の互いに異なるn種類の拡散符号のうちの1の拡散符号を示す拡散符号信号を発生し、その拡散符号信号の伝送速度をm個のチップレートR1, R2, …, Rmのうちの1つのチップレートにて定めた通信システムにおいては、n×mのユーザを同時に使用可能であり、従来のシステムが同一の周波数帯域内でnユーザのみしか同時に使用できないものであったことに対し、周波数利用効率はm倍に改善される。例えば、10種類の拡散符号を用いる通信システムでは、3種類のチップレートを許すことにより、同一の周波数帯域の同時使用可能なユーザ数は10から30に拡大される。

【0025】周波数帯域の条件から許されうる最大チップレートよりも小さいチップレートを割り当てられたユーザは、所定の帯域をすべて使わないため、最大チップレートのユーザに比べて処理利得が劣るが、許容最大値になるべく近い値からチップレートを必要な数だけを選べば、劣化は最小限に留めることができる。例え最

大チップレートが1 (Mbps) である場合には、0, 9, 0, 8, …… (Mbps) のように選べば良い。

【0026】本発明はセルラ電話システムのようなセル構造を用いた移動通信システムに適用することが可能である。そのセル間の構造を図17に示す。ここでは7つの六角状のセル各々には互いに異なる拡散符号P1～P7が1つずつ割り当てられ、セル内のユーザには互いに異なるチップレートR1, R2, ……が割り当てられる。隣接するセル間では拡散符号が互いに異なるので干渉は発生しないことになる。この場合、1つのセルを取り囲む複数のセル間では互いに異なる拡散符号がそのセル数だけ必要となり、セル内ではユーザの数だけチップレートが必要となる。

【0027】一方、図17における拡散符号とチップレートの割当を逆にして、図18に示すようにセル各々には互いに異なるチップレートR1～R7を1つずつ割り当て、セル内のユーザには互いに異なる拡散符号P1, P2, ……を割り当てることも可能である。隣接するセル同志ではチップレートが異なるため干渉は発生しない。この場合、1つのセルを取り囲む複数のセル間では互いに異なるチップレートがそのセル数だけ必要となり、セル内ではユーザの数だけ拡散符号が必要となる。

【0028】図19及び図20は本発明の他の実施例を示している。図19は受信系の構成を示しており、図14に示した実施例と同一部分は同一符号を用いている。クロック選択発生器30は図14の受信系のクロック選択発生器28とは異なり、2つの互いに異なるチップレートR1, R2をデータとして記憶したメモリ30aを有している。クロック選択発生器30においては、制御回路(図示せず)からの選択指令に応じてチップレートR1, R2の中から1のチップレートが選択的に読み出されるが、上り方向の通信時と下り方向の通信時とでは異なるチップレートが読み出される。すなわち、セル内の基地局と移動局との間の通信において移動局から基地局への送信が上り方向の通信であり、基地局から移動局への送信が上り方向の通信である。よって、チップレートR1が上り方向の通信に用いられ、チップレートR2が下り方向の通信に用いられるるとすると、基地局の受信系のクロック選択発生器30ではチップレートR1がメモリ30aから読み出されてチップレートR2に従ったクロック信号が発生し、移動局の受信系のクロック選択発生器30ではチップレートR1がメモリ30aから読み出されてチップレートR1に従ったクロック信号が発生する。

【0029】図20は図19の受信系に対応する送信系の構成を示しており、この送信系においては、入力データ信号はデータ変調器31にてデータ変調を施した後、乗算器からなる拡散変調器32に供給される。拡散変調器32には、拡散符号選択発生器33から拡散符号信号が供給され、データ変調されたデータ信号が拡散符号信

号に乗算されることにより拡散変調が行なわれる。拡散変調された信号は局部発振器34からの搬送波信号により周波数変換器35にて周波数変換されて無線周波数の送信信号となり、アンテナ36から送出される。

【0030】拡散符号選択発生器33は拡散符号選択発生器25と同様の構成であり、拡散符号選択発生器33にはクロック選択発生器37が接続されている。クロック選択発生器37はクロック選択発生器30と同様に、2つの互いに異なるチップレートR1, R2をデータとして記憶したメモリ37aを有している。クロック選択発生器37においては、制御回路(図示せず)からの選択指令に応じて上り方向の通信時と下り方向の通信時とでは異なるチップレートが読み出される。上記したようにチップレートR1が上り方向の通信に用いられ、チップレートR2が下り方向の通信に用いられるるとすると、基地局の送信系のクロック選択発生器37ではチップレートR1がメモリ37aから読み出されてチップレートR1に従ったクロック信号が発生し、拡散符号選択発生器33では制御回路からの選択指令によって指定された拡散符号を示す拡散符号信号がチップレートR1のクロック信号に同期して拡散変調器32に対し出力される。一方、移動局の受信系のクロック選択発生器30ではチップレートR2がメモリ37aから読み出されてチップレートR2に従ったクロック信号が発生し、拡散符号選択発生器33では指定された拡散符号を示す拡散符号信号がチップレートR2のクロック信号に同期して拡散変調器32に対し出力される。

【0031】なお、移動局と基地局との各通信装置においてチップレートが上記実施例のように選択可能にするのではなく、上り方向及び下り方向で異なる値に予め固定されても良い。また、上記した各実施例においては、BPSKを用いた直接拡散(DS)方式について述べたが、本発明の適用範囲はこれに限るものではなく、QPSKをはじめとする他の変調方式を用いたDS方式はもちろんのこと、周波数ホッピング(FH)方式にも適用可能である。

【0032】なお、各局がいずれの拡散符号及びチップレートであるかは共通の拡散符号及びチップレートを用いて制御チャンネルで相互に通知することにより制御回路が相手局のそれらのデータを得るならば、その後の通話チャンネルにおいては通話相手局の拡散符号及びチップレートを用いて受話することができる。

【0033】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、複数の送信局各々で同一の符号列の第1拡散符号信号が発生され、それに応じてデータ信号にスペクトル拡散変調を施して送信信号が生成されても、第1拡散符号信号のチップレートが互いに異なるので、受信局では第2拡散符号信号のチップレートを所望の送信局の第1拡散符号信号のチップレートと同一レートに変化させることにより、

受信信号の中から所望の送信局からのデータ信号を抽出することができる。よって、拡散帯域の更なる拡大又はデータ伝送速度の低下を招くことなくセルの如き単位帯域内のユーザ数を増やすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のCDMA方式の通信装置の送信系を示すブロック図である。

【図2】図1の送信系の各部の信号波形を示す図である。

【図3】図1の送信系の各部のスペクトルを示す図である。

【図4】図5の受信系の各部のスペクトルを示す図である。

【図5】従来のCDMA方式の通信装置の受信系を示すブロック図である。

【図6】拡散符号信号の自己相関関数を示す図である。

【図7】拡散符号信号の相互相関関数を示す図である。

【図8】ユーザ毎の拡散符号の割り当てを示す図である。

【図9】FDMA方式の多重化構造を示す図である。

【図10】TDMA方式の多重化構造を示す図である。

【図11】CDMA方式の多重化構造を示す図である。

【図12】セルラ電話システムにFDMA方式を適用した場合の各セルにおける周波数の割り当てを示す図である。

【図13】セルラ電話システムにCDMA方式を適用し

た場合の各セルにおける周波数の割り当てを示す図である。

【図14】本発明による通信装置の受信系の構成を示すブロック図である。

【図15】相關計算に用いる拡散符号信号の長さをチップレート毎に示す図である。

【図16】ユーザ毎の拡散符号及びチップレートの割り当てを示す図である。

【図17】セルラ電話システムに本発明を適用した場合の各セルにおける拡散符号及びチップレートの割り当てを示す図である。

【図18】セルラ電話システムに本発明を適用した場合の各セルにおける拡散符号及びチップレートの割り当てを示す図である。

【図19】本発明の他の実施例として受信系の構成を示すブロック図である。

【図20】本発明の他の実施例として送信系の構成を示すブロック図である。

【主要部分の符号の説明】

1, 3 1 データ変調器

2, 3 2 拡散変調器

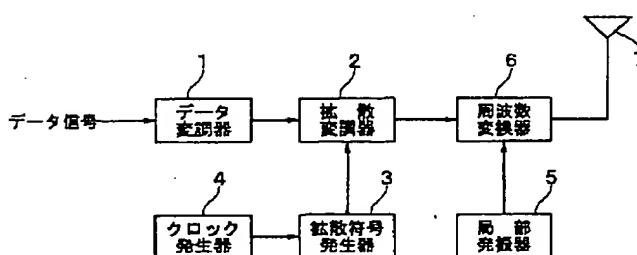
1 3, 2 5, 3 3 拡散符号選択発生器

1 5, 2 4 拡散復調器

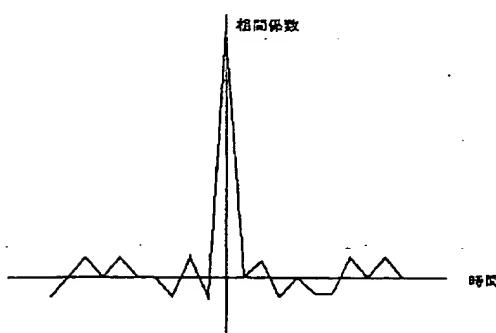
1 7, 2 7 データ復調器

2 8, 3 0, 3 7 クロック選択発生器

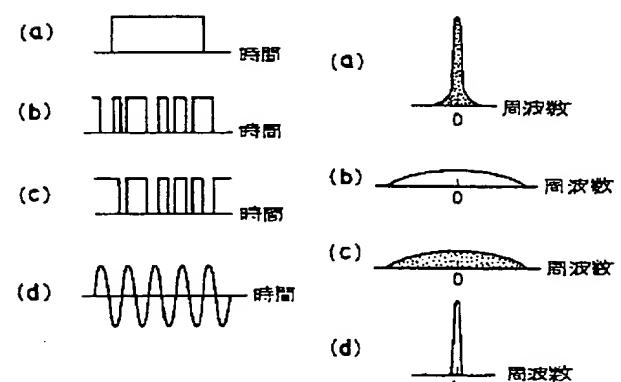
【図1】



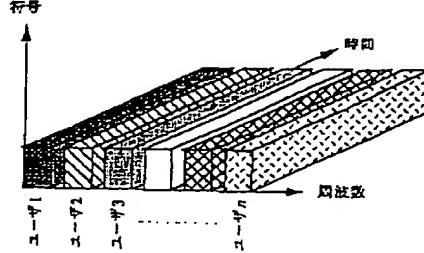
【図6】



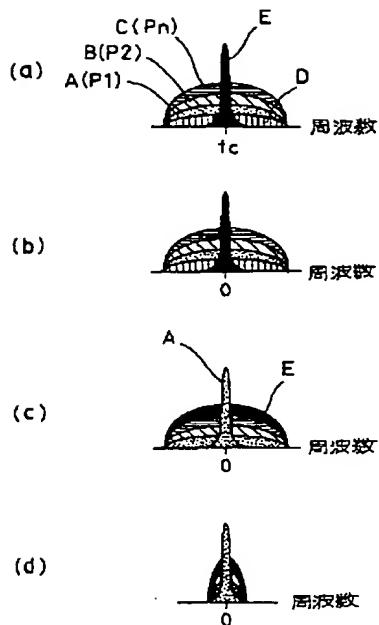
【図2】



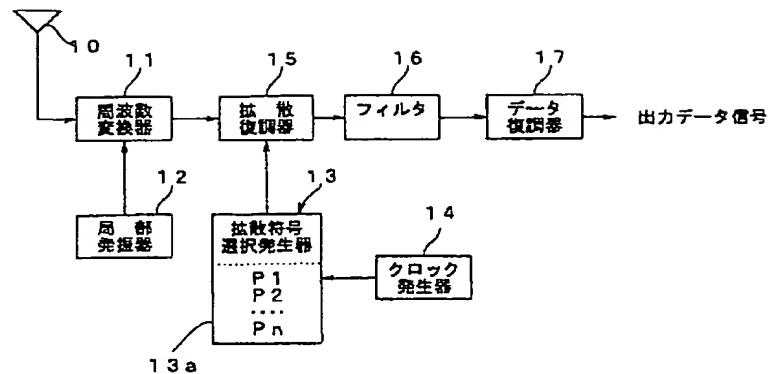
【図9】



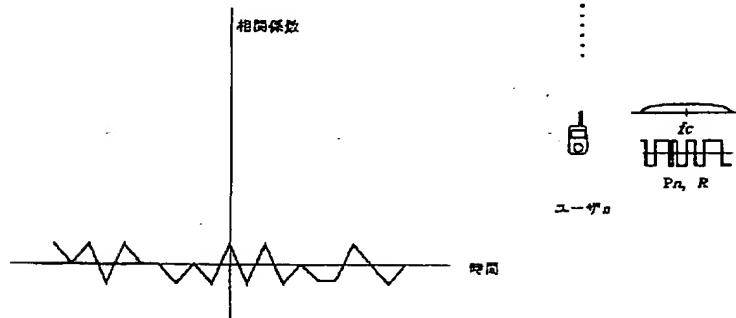
【図4】



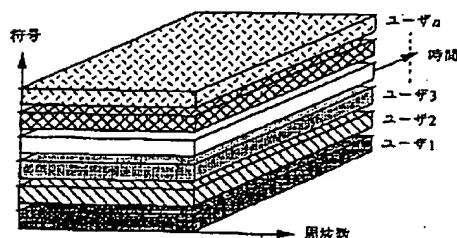
【図5】



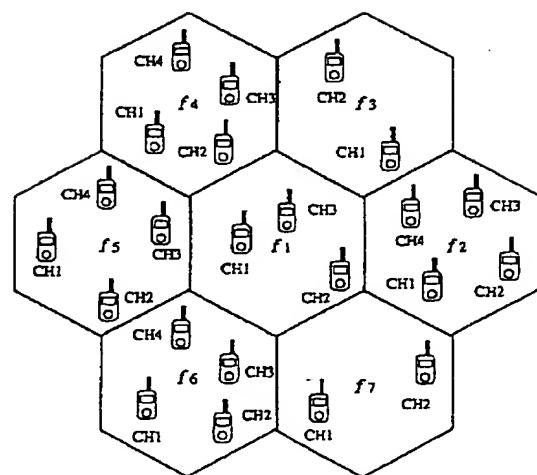
【図7】



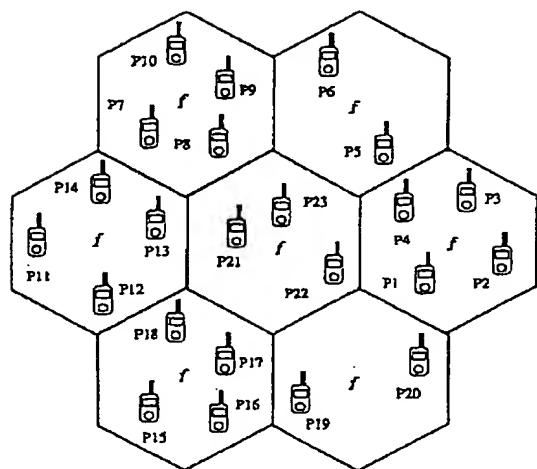
【図11】



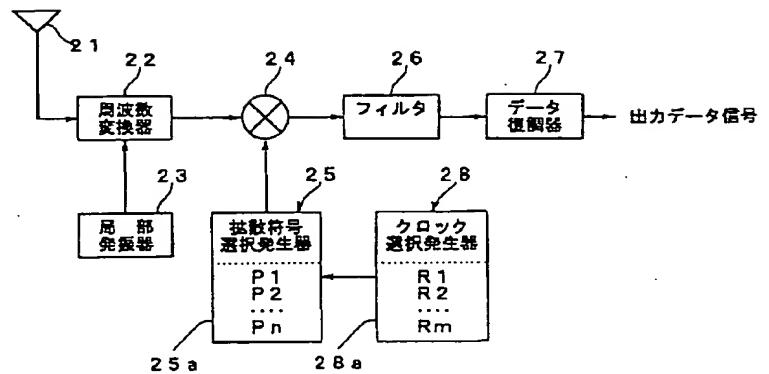
【図12】



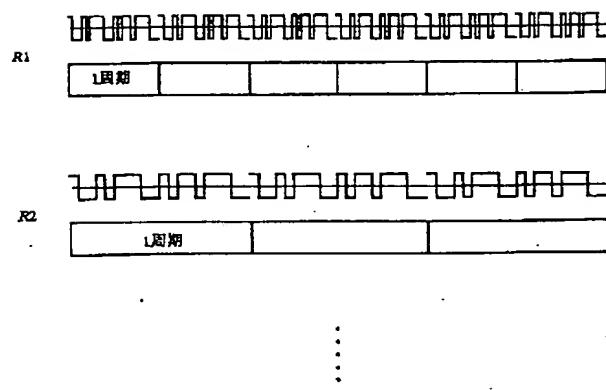
【図13】



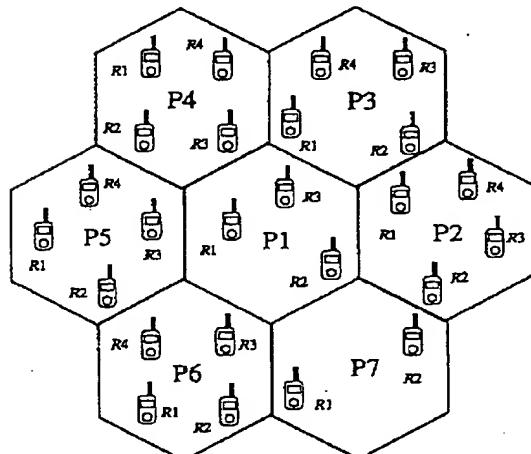
【四 14】



【図15】

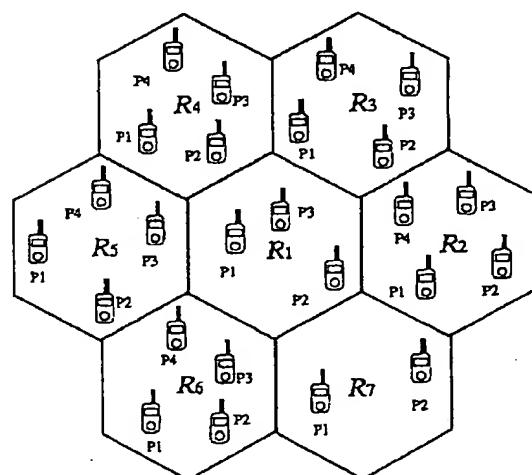


【図17】

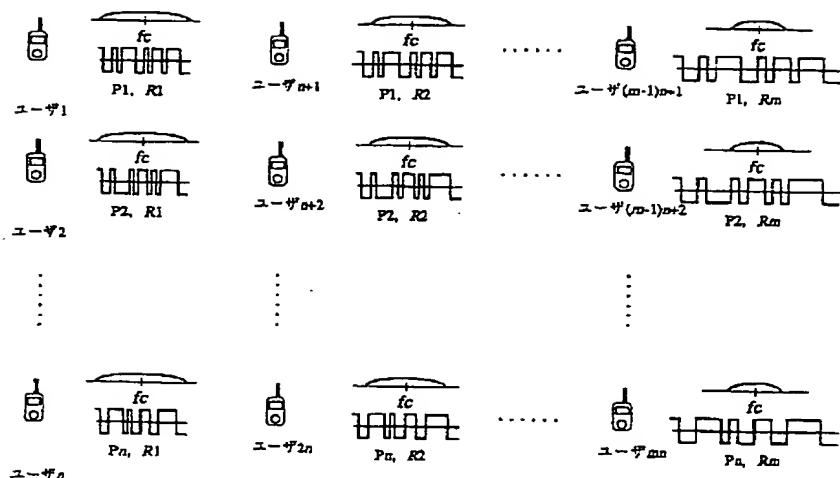


The figure shows a digital signal waveform labeled R_m at the top. Below the waveform, there are two horizontal lines representing timing intervals. The first interval is labeled "1周期" (1 period) and the second interval is labeled "2周期" (2 periods). The waveform consists of a series of rectangular pulses.

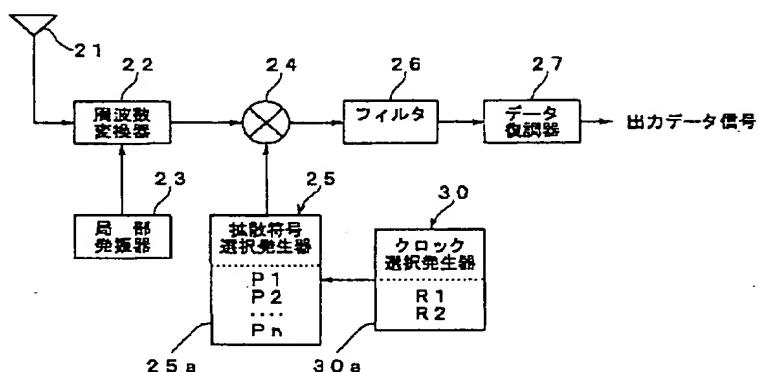
【图18】



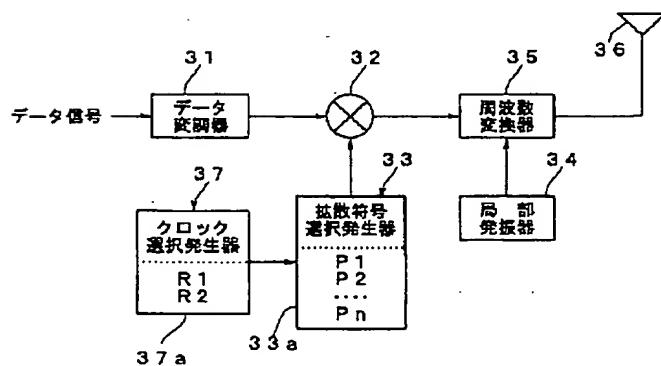
【図16】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.